

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Малова А.В., Кочева М.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

Anastasia.Malova001@yandex.ru

Экономия топливно-энергетических ресурсов - важнейшая проблема, решению которой во всём мире уделяется большое внимание. За последние годы в результате комплекса технических, экономических и организационных мероприятий, направленных на сокращение потерь топлива в процессе его использования в теплогенерирующих установках, достигнут высокий технический уровень эксплуатации.

Наиболее перспективным направлением экономии энергии является использование теплоты продуктов сгорания природного газа для различных целей, например, технологических нужд, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Значительными источниками вторичных энергетических ресурсов являются промышленные печи, в которых сжигается природный газ. Применение продуктов сгорания в качестве теплоносителя могло бы дать существенный экономический эффект. Здесь имеются в виду системы, в которых продукты сгорания последовательно направляются из высокотемпературного источника в средне- и низкотемпературные установки. Такие системы принято называть системами комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа.

Топливо при этом сжигается не в нескольких установках, а лишь в одной, работающей при максимальной температуре. Отводимые из высокотемпературного агрегата продукты сгорания последовательно проходят через другие теплоиспользующие установки, работающие при более низких температурах. При этом уменьшается объём продуктов сгорания, выбрасываемых в атмосферу, и, таким образом, снижается термическое загрязнение воздушного бассейна и количество вредных выбросов.

Комплексное использование теплоты продуктов сгорания предполагает взаимоувязку источников и потребителей вторичных энергоресурсов по оптимальной схеме с учётом их расходов, температурных уровней, времени выхода и потребности и типа энергоносителей. Элементами систем комплексного использования теплоты являются в основном теплообменники. Анализ показателей использования природного газа показывает, что топливо очень часто используется недостаточно эффективно.

В большинстве случаев промышленные печи работают с весьма низким термическим КПД, величина которого не превышает 20...30 %, что обусловлено, в основном, высокими потерями теплоты с уходящими газами. Наиболее эффективным методом повышения КПД печей, а, следовательно, и экономии топлива является возврат в печь части теплоты, содержащейся в отходящих продуктах сгорания, путём подогрева в рекуператорах и регенераторах воздуха, используемого для горения топлива. Для подогрева воздуха до температуры выше 600...700 °С применяют регенераторы. При подогреве только воздуха на

печи устанавливаются два регенератора, из которых попеременно один охлаждается подогреваемым воздухом, а второй нагревается горячими продуктами сгорания. При подогреве воздуха до 250...300 °С, идущего на сжигание природного газа, экономия составляет 15...20 %. В промышленности хорошо известно применение котлов-утилизаторов. Оно позволяет обеспечить большую экономию топлива путём генерирования пара или нагрева воды за счёт использования вторичной теплоты продуктов сгорания. Установка контактных экономайзеров в качестве низкотемпературной ступени комплексных установок на промышленных предприятиях позволяет в ряде случаев полностью отказаться от выработки пара, который расходуется на нагрев технологической воды, повысить коэффициент использования топлива до 95...97 % при сведении теплового баланса по высшей теплоте сгорания природного газа.

Библиографический список

1. Аронов И.З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. Л.: Наука, 1978. 279 с.
2. Аронов И.З. Использование тепла уходящих газов газифицированных котельных. М.: Энергия, 1967. 192 с.
3. Энергосбережение и охрана воздушного бассейна при использовании природного газа / Б.В. Шанин, Е.Е. Новгородский, В.А. Широков, А.Ф. Пужайло. Н. Новгород: ННГАСУ, 1998. 384 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЦЕССАХ КОКСОВАНИЯ

*Мамбетова А.Г., Картавцев С.В.
Магнитогорский государственный
технический университет им. Г. И. Носова*

В установках сухого тушения кокса (УСТК) горячий кокс охлаждается циркуляционным газом от 1000...1200 °С до 250...200 °С. Нагретый газ с температурой 800 °С подается в котел-утилизатор для выработки пара с температурой 350 °С [1].

В данной работе ставится задача оценки эффективности тепловой работы УСТК при охлаждении кокса в интервале температур 1200...200 °С азотом для выработки пара следующих параметров: 4 МПа, 450 °С.

Чтобы оценить тепловую работу УСТК, необходимо построить энтальпийную диаграмму, в которую входят графики охлаждения кокса, нагрева азота и нагрева воды. Температурно-тепловые графики данных материалов выполнены в среде MathCad.

Нагрев N₂ на интервале температур от 50 до 1200 °С однозначно определяет количество N₂, которое может воспринимать все тепло, содержащиеся в коксе.

Анализ графиков изменения теплового состояния кокса и азота при теплообмене в условиях противотока показывает, что в рассматриваемом диапазоне температур для полного завершения теплообмена необходимо 1,03 м³ инертного газа. Выяснили, что возможно нагреть на теплоте N₂ 0,553 кг воды.